

## Mercurio

Número CAS 7439-97-6

### Información general

El mercurio se encuentra naturalmente en el ambiente en tres formas diferentes: metálica, inorgánica y orgánica. El mercurio metálico (azogue) es un líquido brillante de color blanco plateado. El mercurio metálico en su estado elemental es utilizado para producir cloro gaseoso y soda cáustica. También puede ser utilizado en dispositivos de detonación, cosméticos, productos farmacéuticos, pesticidas, equipos para medir la presión sanguínea, aparatos eléctricos (p.ej. termostatos e interruptores), termómetros, empastes dentales y baterías. Un derrame de mercurio metálico puede volatizarse en el aire y ser inhalado por las personas. El mercurio en su estado elemental no es absorbido fácilmente por el tracto gastrointestinal. La vaporización del mercurio presente en las amalgamas dentales también contribuye a la exposición (Ritchie et al., 2002).

El mercurio inorgánico existe en dos estados de oxidación (mercurioso y mercuríco) y se combina con otros elementos, como el cloro (p.ej. cloruro mercuríco), azufre u oxígeno, para formar sales o compuestos de mercurio inorgánico. El mercurio inorgánico se dispersa en el aire debido a la exploración minera de depósitos minerales, la quema de carbón y la incineración de desechos. También entra en el agua o en los suelos debido a la eliminación de desechos, a la actividad volcánica y a los depósitos naturales.

El mercurio puede combinarse con compuestos orgánicos (p.ej. metilmercurio, fenilmercurio, mertiolate). En el agua o en el suelo contaminado con mercurio, los microorganismos pueden organificar el mercurio en metilmercurio, el cual se concentra en la cadena alimenticia. El consumo de pescado es la principal fuente de exposición al metilmercurio entre las personas.

Los efectos del mercurio en la salud son diversos y pueden depender del tipo de mercurio al que estuvo expuesto la persona y de la gravedad y duración de la

## Tabla 8. Mercurio

Media geométrica y ciertos percentiles de concentraciones de mercurio en sangre (en µg/L) para niños y niñas entre 1 y 5 años de edad y para mujeres entre 16 a 49 años de edad en la población de Estados Unidos. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 1999-2000.

	Media geométrica (intervalo de confianza del 95%)	Percentiles seleccionados (intervalo de confianza del 95%)						Tamaño de la muestra
		10	25	50	75	90	95	
<b>Edad</b>								
1-5 años (niños y niñas)	.343 (.299-.393)	< LOD	< LOD	.300 (.200-.300)	.500 (.500-.600)	1.40 (1.10-2.00)	2.30 (1.40-3.20)	705
Niños	.317 (.270-.372)	< LOD	< LOD	.200 (.200-.300)	.500 (.500-.600)	1.10 (.800-1.50)	2.10 (1.10-3.50)	387
Niñas	.377 (.311-.457)	< LOD	< LOD	.200 (.200-.300)	.800 (.500-1.00)	1.60 (1.20-2.30)	2.70 (1.80-4.80)	318
16-49 años (mujeres)	1.02 (.860-1.22)	.200 (<LOD-.200)	.400 (.400-.600)	.900 (.800-1.20)	2.00 (1.60-2.70)	4.90 (4.00-6.10)	7.10 (5.60-9.90)	1709
<b>Raza/grupo étnico</b> (mujeres, 16-49 años)								
México-americanas	.820 (.691-.974)	.200 (<LOD-.200)	.400 (.300-.500)	.900 (.700-1.00)	1.40 (1.20-1.90)	2.60 (2.10-3.40)	4.00 (2.70-5.50)	579
Negras no-hispanas	1.35 (1.11-1.64)	.300 (.200-.500)	.600 (.500-.900)	1.30 (1.10-1.60)	2.60 (1.90-3.30)	4.80 (3.30-6.60)	5.90 (4.40-10.9)	370
Blancas no-hispanas	.944 (.765-1.17)	< LOD	.400 (.300-.400)	.900 (.700-1.10)	1.90 (1.40-2.90)	5.00 (3.40-6.50)	6.90 (5.40-10.6)	588

< LOD significa que el valor obtenido está por debajo del límite de detección, que es 0.14 µg/L (LOD son las siglas en inglés de Limit of Detection).

exposición. Los pulmones pueden resultar lesionados después de una exposición extensa y aguda al vapor del mercurio en su estado elemental. A niveles que no causan lesión pulmonar, la inhalación de dosis bajas o la inhalación crónica pueden afectar el sistema nervioso. Los síntomas pueden incluir debilidad; fatiga; pérdida de peso (con anorexia); alteración gastrointestinal; salivación; temblores; y cambios de la personalidad y de la conducta, entre ellos, depresión e inestabilidad emocional.

La exposición al mercurio inorgánico se presenta generalmente mediante la ingestión. El efecto más notable tiene lugar en los riñones, en donde el mercurio se acumula causando necrosis tubular. Adicionalmente, puede presentarse un efecto irritante o corrosivo en el tracto gastrointestinal que causa estomatitis, ulceración, diarrea, vómito y sangrado. También pueden presentarse efectos psicomotores y neuromusculares.

El mercurio orgánico es más tóxico que el mercurio inorgánico. Entre los efectos que produce el mercurio orgánico se incluyen cambios en la visión, alteraciones sensoriales en los brazos y piernas, alteraciones cognitivas, dermatitis y pérdida de la masa muscular. Se considera que los sistemas nerviosos en desarrollo de los fetos y de los bebés son susceptibles a los efectos del metilmercurio, según los resultados de pruebas neuroconductuales realizadas en estudios de población (*National Academy of Sciences*, 2000). Puede encontrarse más información sobre la exposición externa (niveles ambientales) y sus efectos en la salud en las páginas de IRIS (*Integrated Risk Information System*) en

el sitio Web de EPA: <http://www.epa.gov/iris> y de ATSDR: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles> (principalmente en inglés). (EPA: *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos*. ATSDR: *Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades*).

*Interpretación de los niveles de mercurio en sangre y orina presentados en las tablas*

Los niveles de mercurio en sangre fueron analizados en una submuestra de participantes de NHANES de 1 a 5 años de edad y en mujeres de 16 a 49 años de edad. Los niveles en orina fueron analizados en una submuestra de mujeres de 16 a 49 años. Estas submuestras fueron seleccionadas al azar entre rangos de edad específicos considerados representativos de la población de los Estados Unidos. La medición del nivel total de mercurio en sangre incluye tanto las formas inorgánicas como orgánicas. Entre la población en general, la presencia total de mercurio en sangre se debe mayormente a la ingestión dietaria de las formas orgánicas, en particular, del metilmercurio. El nivel de mercurio en orina comprende básicamente la presencia de mercurio inorgánico, debido a que muy pocas cantidades de mercurio orgánico son eliminadas en la orina. Estas distinciones pueden ayudar a interpretar el significado de los niveles elevados de mercurio en la sangre de las personas. La detección de una cantidad cuantificable de mercurio en sangre o en orina no significa necesariamente que ese nivel de mercurio vaya a causar un efecto negativo en la salud.

## Tabla 9. Mercurio

Media geométrica y ciertos percentiles de concentraciones en orina (en µg/L) para mujeres entre 16 a 49 años de edad en la población de Estados Unidos. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 1999-2000.

	Media geométrica (intervalo de confianza del 95%)	Percentiles seleccionados (intervalo de confianza del 95%)					Tamaño de la muestra	
		10	25	50	75	90		95
<b>Edad (mujeres)</b>								
16-49 años	.720 (.642-.808)	< LOD	.310 (.260-.370)	.770 (.650-.880)	1.62 (1.46-1.84)	3.15 (2.68-3.58)	5.00 (3.86-5.55)	1748
<b>Raza/grupo étnico (mujeres, 16-49 años)</b>								
México-americanas	.724 (.607-.864)	< LOD	.280 (.240-.350)	.650 (.520-.890)	1.69 (1.33-2.35)	3.68 (3.10-4.45)	5.62 (4.68-7.51)	595
Negras no-hispanas	1.07 (.888-1.29)	< LOD	.450 (.360-.650)	1.03 (.870-1.34)	2.30 (1.85-2.89)	4.81 (3.41-6.08)	6.98 (5.13-9.64)	381
Blancas no-hispanas	.657 (.576-.748)	< LOD	.280 (.210-.340)	.710 (.560-.810)	1.50 (1.31-1.77)	2.84 (2.35-3.32)	4.05 (3.26-5.24)	594

< LOD significa que el valor obtenido está por debajo del límite de detección, que es 0.14 µg/L (LOD son las siglas en inglés de Limit of Detection).

Los niveles totales de mercurio en sangre presentados en este *Informe* estuvieron muy por debajo de un valor umbral de exposición ocupacional que pudiera ser preocupante. La ACGIH recomienda que el nivel de mercurio inorgánico en la sangre de los trabajadores no exceda de 15 µg/L y que los valores en orina no excedan de 35 µg por gramo de creatinina. La información sobre los índices de exposición biológica (BEI, por sus siglas en inglés) se presenta solamente como punto de comparación y no para sugerir que estos índices constituyen niveles seguros de exposición para la población general. Para una evaluación temprana de lesiones del túbulo renal también se recomienda el análisis de la excreción de proteína urinaria. Roels et al. (1999) evaluaron la utilidad del análisis de concentraciones de mercurio en orina para determinar la presencia de lesión renal. El estudio concluyó que, para prevenir los efectos renales citotóxicos y funcionales, los niveles de mercurio en orina no deberían exceder los 50 µg por gramo de creatinina.

Los niveles de mercurio en sangre analizados en esta submuestra de NHANES 1999-2000 son consistentes con los niveles encontrados en otros estudios de población. En Alemania, la media geométrica del nivel de mercurio en sangre fue de 0.58 µg/L en todos los 4,645 participantes y de 0.33 µg/L para niños de 6 a 14 años de edad (Becker et al., 1998). De 1996 a 1998, Benes et al. (2000) estudiaron 1,216 donantes de sangre (896 hombres y 320 mujeres; con un promedio de edad de 33 años) y 758 niños (con un promedio de edad de 9.9 años). En ese estudio se descubrieron concentraciones de

mercurio en sangre con medianas de 0.78 µg/L entre los adultos y de 0.46 µg/L entre los jóvenes. Se sabe que el nivel total de mercurio en sangre se incrementa con el mayor consumo de pescado (Grandjean et al., 1995; Mahaffey and Mergler 1998; Sanzo et al., 2001; Dewailly et al., 2001) y con el número de dientes que tienen amalgamas con mercurio (Becker et al., 1998). En esta submuestra de NHANES 1999-2000 los valores presentados entre mujeres en edad de concebir estuvieron por debajo de los niveles asociados con efectos negativos *in utero* para el feto o con efectos en niños y adultos (*National Academy of Sciences*, 2000).

Las medias geométricas de los niveles de mercurio en sangre determinados para cada grupo demográfico fueron comparadas según covariables de raza o grupo étnico, edad, sexo, valor logarítmico de la concentración de cotinina presente en suero y concentración de creatinina en orina. Las mujeres de 16 a 49 años de edad mostraron niveles de mercurio en sangre que eran más del doble que los niveles en niños de 1 a 5 años de edad. Entre los niños de 1 a 5 años, las niñas presentaron valores más altos que los niños. Adicionalmente, los blancos no-hispanos mostraron niveles más bajos de mercurio en sangre que los negros no-hispanos y los México-americanos. Entre las mujeres en edad de concebir (16 a 49 años), los niveles en sangre entre las negras no-hispanas fueron más altos que los niveles entre las blancas no-hispanas y las México-americanas.

En este *Informe* no se presentaron diferencias en los niveles de mercurio en orina entre grupos raciales o étnicos. La utilización de ciertas cremas cosméticas, que

**Tabla 10. Mercurio (concentración en microgramos por gramo de creatinina)**

Media geométrica y ciertos percentiles de concentraciones en orina (en µg/gramo de creatinina) para mujeres entre 16 a 49 años de edad en la población de Estados Unidos. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 1999-2000.

	Media geométrica (intervalo de confianza del 95%)	Percentiles seleccionados (intervalo de confianza del 95%)						Tamaño de la muestra
		10	25	50	75	90	95	
<b>Edad (mujeres)</b> 16-49 años	.711 (.638-.792)	< LOD	.354 (.294-.422)	.723 (.640-.832)	1.41 (1.28-1.59)	2.48 (2.21-2.79)	3.27 (2.94-3.70)	1748
<b>Raza/grupo étnico</b> (mujeres, 16-49 años)								
México-americanas	.685 (.555-.846)	< LOD	.312 (.244-.400)	.639 (.487-.836)	1.45 (1.12-1.88)	2.89 (2.01-3.70)	4.51 (3.20-5.48)	595
Negras no-hispanas	.666 (.558-.796)	< LOD	.335 (.266-.414)	.615 (.503-.837)	1.22 (1.01-1.63)	2.56 (1.90-3.65)	3.99 (2.90-4.70)	381
Blancas no-hispanas	.706 (.621-.803)	< LOD	.368 (.289-.455)	.721 (.632-.846)	1.41 (1.26-1.64)	2.46 (2.16-2.78)	3.05 (2.56-3.76)	594

<LOD significa que el valor obtenido está por debajo del límite de detección (ver tabla anterior). (LOD son las siglas en inglés de Limit of Detection).

contienen mercurio, puede incrementar ligeramente los niveles de mercurio en orina. (McRill et al., 2000).

Esta información ofrece valores de referencia a los médicos para que puedan determinar si las personas han estado expuestas a niveles más altos de mercurio que los encontrados entre la población general. Estos resultados también les ayudarán a los científicos a planear y realizar investigaciones sobre la exposición al mercurio y sus efectos en la salud.